

⑤

US6507358 (B1)

US6507358 (B1)

US6507358 (B1)

US6507358 (B1)

US6507358 (B1)

US6507358 (B1)

US6507358 (B1)

US6507358 (B1)

US6507358 (B1)

[Report a data error here](#)

## Abstract of JP10336705



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の撮像系および1つの画像表示手段を有し、該複数の撮像系それぞれで撮影された複数の画像を1つに合成して画像記憶手段に記憶し、該記憶された画像を前記画像表示手段に表示する複眼カメラにおいて、前記撮影された複数の画像を水平方向に圧縮する水平圧縮手段と、

前記複数の画像信号の入力を選択し、該入力を選択された画像信号を前記画像表示手段に出力することにより、前記複数の画像を垂直方向に圧縮する選択手段と、前記水平方向および垂直方向に圧縮された複数の画像が並んで表示されるように、該圧縮された複数の画像を前記画像記憶手段に記憶する記憶制御手段とを備えたことを特徴とする複眼カメラ。

【請求項2】 複数の撮像系および1つの画像表示手段を有し、該複数の撮像系それぞれで撮影された複数の画像を1つに合成して前記画像表示手段に表示する複眼カメラにおいて、

前記複数の画像信号の入力をライン毎に選択し、該ライン毎に入力を選択された画像信号を前記画像表示手段に出力する選択手段を備え、

前記複数の画像信号をストライプ状に合成することを特徴とする複眼カメラ。

【請求項3】 複数の撮像系および1つの画像表示手段を有し、該複数の撮像系それぞれで撮影された複数の画像を1つに合成して前記画像表示手段に表示する複眼カメラにおいて、

前記複数の画像信号の入力を画素毎に選択すると共にライン毎に選択し、該画素毎およびライン毎に入力が選択された画像信号を、前記画像表示手段に出力することにより、前記複数の画像を水平方向および垂直方向に圧縮する選択手段を備え、

前記複数の画像信号をストライプ状に合成することを特徴とする複眼カメラ。

【請求項4】 前記複数の撮像系で撮影される複数の画像を時系列に画像単位で記憶する画像単位記憶手段を備え、

該画像単位記憶手段に前記複数の画像を書き込むと同時に既に書き込まれた複数の画像を、該画像単位記憶手段から前記選択手段により読み出すことを特徴とする請求項1、請求項2または請求項3記載の複眼カメラ。

【請求項5】 前記撮像系はミラーを有し、該ミラーで反転して撮影された画像を修正する画像修正手段を備えたことを特徴とする請求項1乃至請求項4いずれかに記載の複眼カメラ。

【請求項6】 複数の撮像系および立体視画像が表示可能な画像表示手段を有し、該撮像系それぞれで撮影された複数の画像を合成して前記画像表示手段に立体視画像を表示する複眼カメラにおいて、

2

前記立体視画像に応じたサムネール画像を前記画像表示手段に表示する表示制御手段を備えたことを特徴とする複眼カメラ。

【請求項7】 複数の撮像系および画像表示手段を有し、該複数の撮像系それぞれで撮影された複数の画像を合成して前記画像表示手段にパノラマ画像を表示する複眼カメラにおいて、前記パノラマ画像に応じたサムネール画像を前記画像表示手段に表示する表示制御手段を備えたことを特徴とする複眼カメラ。

【請求項8】 複数の撮像系および立体視画像を表示可能な画像表示手段を有し、該複数の撮像系それぞれで撮影された複数の画像を前記画像表示手段に表示する複眼カメラにおいて、

前記複数の撮像系を用いて複数のモードの画像を撮影する撮像手段と、該撮影されたモードの画像に応じたサムネール画像を前記画像表示手段に表示する表示制御手段を備えたことを特徴とする複眼カメラ。

【請求項9】 前記画像表示手段に表示されたサムネール画像を選択するサムネール画像選択手段と、該選択されたサムネール画像の本画像を該モードにしたがって表示する本画像表示手段とを備えたことを特徴とする請求項8記載の複眼カメラ。

【請求項10】 前記画像表示手段は眼鏡を用いず両眼で観察可能な表示デバイスであることを特徴とする請求項6、請求項7または請求項9記載の複眼カメラ。

【請求項11】 前記複数のモードの画像は単眼画像、パノラマ画像、立体視画像であることを特徴とする請求項8または請求項9記載の複眼カメラ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数の撮像系および画像表示手段を有し、パノラマ画像、立体視画像あるいは2次元画像の撮影・表示が可能な複眼カメラに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、1つの撮像系および画像表示手段を有するカメラでは、撮像系により撮影された画像は、一旦、カメラ内の揮発性メモリ（VRAM）に保存される。その後、画像表示手段のコントローラがVRAMから順に画像の各点の画素値を読み出し、画像表示手段に画像を表示する。このような単眼のカメラスystemでは、撮像系で撮影された画像をそのままVRAMに入力すればよいので、動画を撮影したときも、静止画を撮影したときと同じ撮影レートで画像表示手段に表示することができ。

【0003】 一方、従来の立体映像を撮影・表示するシステムとして、例えば、特開昭62-21396号公報に示された立体テレビ装置が知られている。このような

3

立体映像撮影・表示システムは、基本的に複数のカメラから撮像を行った一組の映像を得て、システム専用の立体映像表示装置で表示することにより撮影者に立体映像を提供する。

【0004】この立体映像撮影・表示システムでは、撮影を行うカメラと立体映像を表示する立体ディスプレイとが分離しているため、撮影者が常に映像を立体的に観察できず、映像を見ながらカメラの調整を行うことが難しかった。

【0005】また、カメラを移動させながら撮影する場合、ディスプレイを切り離して撮影し、その後、映像を見ながら編集するという作業が必要であり、簡便に立体映像の撮影を行うことができなかった。

【0006】さらに、立体画像表示方式としては、右眼用画像と左眼用画像に対して偏光状態を相違させ、偏光めがねを用いて左右の画像を分離するものであり、その偏光状態を相違させるためにディスプレイ側に液晶シャッターを設け、ディスプレイの表示画像のフィールド信号に同期させて偏光状態を切り替え、偏光めがねをかけた観察者は時分画で片目ずつ左右画像を分離して立体視を可能にする。しかし、この方式では、観察者は常に偏光めがねをかけなければならないといった問題があった。

【0007】これに対して、偏光めがねを用いない立体画像表示装置として、ディスプレイの前面にレンチキュラレンズを設け、空間的に左右の眼に入る画像を分離する方法が知られている。図21はレンチキュラレンズを用いた従来の立体画像表示方法を示す図である。同図

(A)は観察者の頭上から見た場合を示している。図において、60は液晶ディスプレイの表示画面部を示しており、ガラス基板、カラーフィルタ、電極、偏光板、バックライトなどは省略されている。表示画面部60は、画素を形成するカラーフィルタを配置した開口部61、および画面部を分離するブラックマトリクス62からなる。開口部61は同図(B)に示すように配列されている。

【0008】液晶ディスプレイの表面には、断面が半円状で各々紙面に直角な方向に延びるシリンダリカルレンズからなるレンチキュラレンズ63が設けられており、その焦点面に液晶ディスプレイの表示画面部60が位置するようになっている。表示画面部60には、レンチキュラレンズ63の1つのピッチに対応して右眼用画像

(R)および左眼用画像(L)がストライプ状に対となるように交互に配列されており、レンチキュラレンズ63により観察者の右眼Er、左眼ELに光学的に分離されて結像され、立体視が可能となる。

【0009】図には、ディスプレイの中央部分のレンチキュラレンズにより右眼用、左眼用画像の各々を観察できる空間的領域が示されている。他の各レンチキュラレンズについても同様に左右に分離した空間的領域が観察者の左右眼の位置で異なり、画面全面に亘って一様に左

4

右画像が分離して観察される。

【0010】この方式では、2枚の視差画像から交互に配列されたストライプ画像を合成し、表示しなければならないので、画像表示装置の水平解像度は2分の1になる。

【0011】これに対して、特開平5-107663号公報および特開平7-234459号公報には、解像度が低下しない立体画像表示装置が開示されている。図22は特開平5-107663号公報に開示された立体画像表示装置の構成および表示方法を示す図である。この立体画像表示装置は、マトリクス型面光源70およびレンチキュラレンズシート71からなる光指向性切替装置72と、透過型表示装置73とから構成される(同図

(A))。右眼用ストライプ状の光源70R(同図(B)参照)が点灯しているとき、これに同期して右眼用の画像73R(同図(C)参照)を奇数フレーム(フィールド)で表示し、左眼用のストライプ状の光源70Lが点灯しているとき、これに同期して左眼用の画像73Lを偶数フレーム(フィールド)で表示する。これにより、各画素を偶数フレーム(フィールド)と奇数フレーム(フィールド)で全て用いるので、画素の分割を行う必要がなく水平解像度が低下しない。

【0012】【発明が解決しようとする課題】しかしながら、先に示した従来例の場合、複数カメラで撮影された画像対を同時に1つの画像表示手段に表示しようとする、VRAMには画像対を同時に書き込めないという問題が存在する。

【0013】また、これを解決する方法として、片方の画像をVRAMの半分の領域に書き込む間、もう片方の画像全体を別のメモリに一時保持し、VRAMへの書き込みが終了した後、もう片方の画像を保持する別のメモリからVRAMにその画像を転送して書き込むことにより、1つの画像表示手段に画像対を表示するという方法が知られている。しかし、この方法では画像表示手段に表示される画像が切り替えられて、表示レートが撮影レートと比較して遅くなってしまいう問題があった。

【0014】一方、レンチキュラレンズを液晶ディスプレイの表面に用いた従来例の場合、レンズ面などからの表面反射で画質が損なわれ、液晶ディスプレイのブラックマトリクスがモアレ縞となって見えてしまい、目障りであった。

【0015】また、右眼画像と左眼画像の2枚の視差画像を時分画で表示することにより、立体視する方法では、フリッカの発生を解決するために画像の切り替えを高速度で行わなければならないという問題があった。

【0016】織野等はテレビジョン学会誌(Vol. 41, No. 6 (1987), p. 549-555)において「時分割立体視の成立条件」について報告してお

5

り、それによると、フィールド（フレーム）周波数30Hzの时分割方式では立体視できないことが示されている。

【0017】さらに、両眼を交互に開閉した場合のフリッカが知覚されない限界の周波数（臨界融合周波数CFDという）は約55Hzであり、フリッカの点かというばフィールド（フレーム）周波数は少なくとも110Hz以上必要であることが示されている。したがって、透視型表示装置として、高速表示できる表示デバイスが必要であるという問題があった。

【0018】また、このような立体映像システムでは、現在の撮影システムの主流である2次元映像との互換性については考慮されていなかった。すなわち、立体映像システムと2次元映像システムは分離されてそれぞれ並立したシステムとなっていた。したがって、個人が立体映像を撮影しようとした場合、改めてシステムを構築する必要があり、負担が大きかった。

【0019】そこで、本発明は、複眼カメラで撮影された画像対を同時に1つの画像表示部で表示する際、表示レートを撮影レートに等しくして動画を表示できる複眼カメラを提供することを第1の目的とする。

【0020】また、本発明は、撮影した画像を再生する際、サムネール画像を画像表示部に表示することにより、画像表示部に要求される表示速度（フレームレート）を高くすることなく、立体視画像の解像度を高めることができる複眼カメラを提供することを第2の目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に記載の複眼カメラは、複数の撮像系および1つの画像表示手段を有し、該複数の撮像系それぞれで撮影された複数の画像を1つに合成して画像記憶手段に記憶し、該記憶された画像を前記画像表示手段に表示する複眼カメラにおいて、前記撮影された複数の画像を水平方向に圧縮する水平圧縮手段と、前記複数の画像信号の入力を選択し、該入力を選択された画像信号を前記画像表示手段に出力することにより、前記複数の画像を垂直方向に圧縮する選択手段と、前記水平方向および垂直方向に圧縮された複数の画像が並んで表示されるように、該圧縮された複数の画像を前記画像記憶手段に記憶する記憶制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0022】請求項2に記載の複眼カメラは、複数の撮像系および1つの画像表示手段を有し、該複数の撮像系それぞれで撮影された複数の画像を1つに合成して前記画像表示手段に表示する複眼カメラにおいて、前記複数の画像信号の入力をライン毎に選択し、該ライン毎に入力を選択された画像信号を前記画像表示手段に出力する選択手段を備え、前記複数の画像信号をストライプ状に合成することを特徴とする。

【0023】請求項3に記載の複眼カメラは、複数の撮

6

像系および1つの画像表示手段を有し、該複数の撮像系それぞれで撮影された複数の画像を1つに合成して前記画像表示手段に表示する複眼カメラにおいて、前記複数の画像信号の入力を画素毎に選択すると共にライン毎に選択し、該画素毎およびライン毎に入力を選択された画像信号を、前記画像表示手段に出力することにより、前記複数の画像を水平方向および垂直方向に圧縮する選択手段を備え、前記複数の画像信号をストライプ状に合成することを特徴とする。

10 【0024】請求項4に記載の複眼カメラは、請求項1、請求項2または請求項3に係る複眼カメラにおいて前記複数の撮像系で撮影される複数の画像を時系列に画像単位で記憶する画像単位記憶手段を備え、該画像単位記憶手段に前記複数の画像を書き込むと同時に既に書き込まれた複数の画像を、該画像単位記憶手段から前記選択手段により読み出すことを特徴とする。

【0025】請求項5に記載の複眼カメラでは、請求項1乃至請求項4いずれかに係る複眼カメラにおいて前記撮像系はミラーを有し、該ミラーで反転して撮影された画像を修正する画像修正手段を備えたことを特徴とする。

【0026】請求項6に記載の複眼カメラは、複数の撮像系および立体視画像が表示可能な画像表示手段を有し、該撮像系それぞれで撮影された複数の画像を合成して前記画像表示手段に立体視画像を表示する複眼カメラにおいて、前記立体視画像に応じたサムネール画像を前記画像表示手段に表示する表示制御手段を備えたことを特徴とする。

【0027】請求項7に記載の複眼カメラは、複数の撮像系および画像表示手段を有し、該複数の撮像系それぞれで撮影された複数の画像を合成して前記画像表示手段にパノラマ画像を表示する複眼カメラにおいて、前記パノラマ画像に応じたサムネール画像を前記画像表示手段に表

40 示する表示制御手段を備えたことを特徴とする。

【0028】請求項8に記載の複眼カメラは、複数の撮像系および立体視画像が表示可能な画像表示手段を有し、該複数の撮像系それぞれで撮影された複数の画像を前記画像表示手段に表示する複眼カメラにおいて、前記複数の撮像系を用いて複数のモードの画像を撮影する撮像手段と、該撮影されたモードの画像に応じたサムネール画像を前記画像表示手段に表示する表示制御手段を備えたことを特徴とする。

【0029】請求項9に記載の複眼カメラは、請求項8に係る複眼カメラにおいて前記画像表示手段に表示されたサムネール画像を選択するサムネール画像選択手段と、該選択されたサムネール画像の本画像を該モードにしたがって表示する本画像表示手段とを備えたことを特徴とする。

【0030】請求項10に記載の複眼カメラでは、請求項6、請求項8または請求項9に係る複眼カメラにおいて

7

前記画像表示手段は眼鏡を用いずに両眼で観察可能な表示デバイスであることを特徴とする。

【0031】請求項11に記載の複眼カメラでは、請求項8または請求項9に係る複眼カメラにおいて前記複数のモードの画像は単眼画像、パノラマ画像、立体視画像であることを特徴とする。

【0032】

【発明の実施の形態】本発明の複眼カメラの実施の形態について説明する。

【0033】【第1の実施形態】図1は第1の実施の形態における複眼カメラの外観を示す図である。図において、11は複眼カメラ本体、12は左撮像素子、13は右撮像素子、14は液晶ディスプレイ、15は液晶ディスプレイ14に表示されたパノラマ画像である。

【0034】複眼カメラは左右2つの撮像素子12、13および液晶ディスプレイ14を有し、左右2つの撮像素子12、13ではそれぞれ撮像範囲が僅かにオーバーラップするように光軸が外向きに設定されている。このような撮像素子12、13で撮像された画像は液晶ディスプレイ14上でパノラマ画像15として表示される。

【0035】図2は複眼カメラの構成を示すブロック図である。図において、20、200はCCD、24、204はCCDドライバ、21、201はCDS/AGC回路、22、202はクランプ回路である。

【0036】23、203はA/D変換器、25はタイミングジェネレータ(TG)、26は処理回路、27、207は信号処理回路、28はVRAM、29は液晶ディスプレイコントローラ、30はラインメモリである。

【0037】左右2つの撮像素子12、13により撮影された映像は、CCD20、200の撮像素子上に結像される。CCD20、200で光電変換された映像は、次段のCDS/AGC回路21、201、クランプ回路22、202を介してA/D変換器23、203によりそれぞれデジタル信号に変換される。このとき、左右の信号はタイミングジェネレータ25からの制御信号に同期して処理されるので、左右同じ時刻に撮影された画像が同時に処理されることになる。

【0038】A/D変換器23、203によりデジタル信号に変換された信号は、信号処理回路27、207に送られる。信号処理回路27、207においてデジタル信号に色変換処理などが施されると、デジタル信号は処理回路28を介してVRAM28に転送される。

【0039】図3は処理回路26の構成を示すブロック図である。図において、31はスイッチング部、32はVRAM用アドレス発生部、33はラインメモリ用アドレス発生部、34は信号処理回路27からの左デジタル信号、304は信号処理回路207からの右デジタル信号、35は水平方向圧縮部である。

【0040】図4は処理回路26で生成されるパノラマ画像を示す図である。図において、41はVRAM中の

8

パノラマ画像、42は左画像、43は右画像である。左画像42および右画像43にはわずかにオーバーラップ領域があるので、その領域だけを重ね合わせるようにして左右に並べることによってパノラマ画像を作成することができる。図4はこれのようにして作成されるパノラマ画像41を概念的に示している。

【0041】例えば、左画像42、右画像43の画像サイズを640(水平)×480(垂直)画素とし、液晶ディスプレイ14も640×480画素が出力可能であると、パノラマ画像を液晶ディスプレイ14に出力する場合、左画像42および右画像43のいずれも水平・垂直方向に半分に縮小する必要がある。

【0042】縮小する方法として、例えば間引く方法や隣り合う画素の画素値の平均をとる方法がある。本実施形態では、水平方向に隣り合う画素の画素値の平均をとり、垂直(縦)方向に間引くと、水平・垂直方向にそれぞれ半分の画像サイズとなり、それらをオーバーラップ領域で重ねるようにして並べることにより、図4のパノラマ画像41を作成することができる。

【0043】つぎに、図3を用いてパノラマ画像を撮影レートと同じレートで如何にVRAM28に書き込むかについて説明する。タイミングジェネレータ25の制御信号により左右のデジタル(画像)信号は同期して処理され、信号処理回路27、207からそれぞれ出力される。

【0044】スイッチング部31は始めに実線で示すように接続されており、左(デジタル)信号34は水平圧縮部35により前述した方法(隣り合う画素の画素値を平均する方法)で水平方向に半分に圧縮され、VRAM用アドレス発生部32が発生するアドレスにしたがってVRAM28に書き込まれる。

【0045】同時に、右(デジタル)信号304はラインメモリ用アドレス発生部33が発生するアドレスにしたがってラインメモリ30に保持される。

【0046】そして、右画像の1ラインの書き込みが終了すると、スイッチング部31は点線で示されるように接続され、左信号34および右信号304はVRAM28に書き込まれなくなる(このとき、左右の信号は明りかされる)。そして、ラインメモリ30に保持されていた右信号304をラインメモリ用アドレス発生部33のアドレスで読み出し、水平方向圧縮部35に入力し、水平方向圧縮部35から出力されるデータをVRAM用アドレス発生部32で発生するアドレスにしたがってVRAM28に書き込む。

【0047】このとき、VRAM用アドレス発生部32は、VRAM28に書き込むデータが右信号か左信号かによりあるいはオーバーラップ量により発生させるアドレスを制御し、図4で示されるパノラマ画像41をVRAM28に保持する。

【0048】ラインメモリ30から右画像の1ラインを

9

読み出すと、スイッチング部31は再び実線で示されるように接続され、左画像34をVRAM28に書き込む。この動作を繰り返すと、スイッチング部31は点線で示すように接続されるときには垂直方向の切り替えが行われることになって垂直方向に半分に圧縮され、また、水平方向圧縮部35で水平方向に半分に圧縮されるので、撮影レートと同じレートでVRAM28に書き込むことができる。

【0049】このように、本実施形態の複眼カメラでは、処理回路26によりCD20、200で撮影された信号は液晶ディスプレイ14で表示可能なパノラマ画像としてVRAM28に保持されることになる。VRAM28に書き込まれたパノラマ画像は液晶ディスプレイコントローラ29を介して液晶ディスプレイ14に表示される。これにより、観察者は撮影レートと同じレートで液晶ディスプレイ14に表示されたパノラマ画像を観察することができる。

【0050】〔第2の実施形態〕図6は第2の実施形態における複眼カメラの外観および表示デバイスの構成を示す図である。図において、51は立体表示可能な液晶表示素子を有する複眼カメラ本体である。52は左眼像系、53は右眼像系である。54は立体表示可能な液晶表示素子（ディスプレイ）であり、55～61はその構成部材を拡大表示したものである。

【0051】55はバックライト、56は市松状の開口マスク、57、58はレンチキュラレンズ、59は高分分散液晶（PDLC）、60は複眼像などからなる表示面層部、61はガラス基板である。図中、偏光板、カラーフィルタ、電極、ブラックマスク、反射防止膜などは省略されている。また、その他の構成部材は前記第1の実施形態と同一であるので、同一の番号を付すことによりその説明を省略する。

【0052】本実施形態では、前記第1の実施形態と異なり、左右の眼像系52、53の光軸が外向きでなく内向きもしくは平行に配置されているため、立体視可能な映像を撮影できるようになっており、また液晶ディスプレイ54は立体視可能なディスプレイを用いているので、観察者は液晶ディスプレイ54を用いてパノラマ画像でなく立体視画像を撮影レートと同じレートで観察することができる。

【0053】立体表示可能な液晶ディスプレイ54はつぎのように構成されている。すなわち、60は液晶層などからなる表示面層部（画像表示用液晶ディスプレイ）であり、ガラス基板61の間に形成されている。55は照明光源となるバックライトである。その前方には、光が透過する市松状の開口を有するマスクパターンが形成されたマスク基板56が配置されている。

【0054】マスクパターンはクロムなどの金属蒸着膜または光吸収材からなり、ガラスまたは樹脂からなるマスク基板上にパターンニングにより製作される。そのマ

10

スク基板56と画像表示液晶ディスプレイ60との間には、マイクロレンズとして透明樹脂またはガラス製の互いに直交する2つのレンチキュラレンズ57、58が配置されている。

【0055】さらに、レンチキュラレンズ58と画像表示用液晶ディスプレイ60との間には、PDLC59が配置されている。画像表示用液晶ディスプレイ60は左右の眼像系52、53から得られた画像を上下方向に交互に横ストライプ状に配列して表示する。バックライト55からの光は、マスク基板56の各々の開口を透過し、レンチキュラレンズ57、58を通り、PDLC59を通過し、画像用液晶ディスプレイ60を照明する。そして、撮影観察者の両眼に先の画像が左右の視差画像として分離して観察される。これにより、観察者は立体的な画像を観察することができる。このとき、PDLC59には電界がかけられてPDLC59は透明状態になり、マスク基板56およびレンチキュラレンズ57、58で指向された光がその指向性を保ったまま、画像が分離して観察者の両眼で観察されるように画像用液晶ディスプレイ60を照明する。

【0056】図6は第2の実施形態における複眼カメラの構成を示すブロック図である。第2の実施形態の処理回路66は前記第1の実施形態の処理回路26と異なる処理を行う。その他、撮像してから信号処理回路27、207までの処理は前記第1の実施形態と同様であるので、同一の番号を付してその説明を省略する。

【0057】図7は処理回路66の構成を示すブロック図である。図において、72はVRAM用アドレス発生部である。処理回路66には水平方向圧縮部は設けられておらず、その他の構成は前記第1の実施形態（図3参照）と同様である。

【0058】図8は処理回路66で生成される立体視画像を示す図である。81はVRAM中の立体視画像、82は左画像、83は右画像を示す。液晶ディスプレイ54で立体視画像を表示するためには、左右の画像82、83からインターレースで合成された画像81を作成する必要がある。

【0059】例えば、左画像82、右画像83の画像サイズを640（水平）×480（垂直）画素とし、液晶ディスプレイ54も640×480画素を出力できるものとする、立体視画像を液晶ディスプレイ54に出力するためには、左画像82および右画像83のいずれも垂直方向に半分に縮小し、上下に交互に並べる必要がある。縮小する方法として、例えば間引く方法がある。本実施形態では、垂直ライン毎に間引くとすると、垂直方向に半分の画像サイズとなり、それを上下に並べることにより立体視画像を作成できる。

【0060】つづいて、図7を用いて立体視画像を撮影レートと同じレートで如何にVRAM28に書き込むかについて説明する。タイミングジェネレータ25の制御

11

信号により左右のデジタル（画像）信号は同期して処理されるので、信号処理回路27、207から同時に出力される。

【0061】始めに、スイッチング部31は実線で示されるように接続されて左（デジタル）信号34はVRAM用アドレス発生部72が発生するアドレスにしたがってVRAM28に書き込まれる。同時に右（デジタル）信号304はラインメモリ用アドレス発生部33が発生するアドレスにしたがってラインメモリ30に保持される。

【0062】そして、左画像の1ラインの書き込みが終了すると、スイッチング部31は点線で示されるように接続され、左信号34および右信号304のいずれもVRAM28に書き込まれない（このとき、左右の信号は間引かれる）。ラインメモリ30に保持されていた右信号304をラインメモリ用アドレス発生部33のアドレスで読み出し、VRAM用アドレス発生部72で発生するアドレスにしたがってVRAM28に書き込む。

【0063】尚、このとき、VRAM用アドレス発生部72はVRAM28に書き込むデータがどのラインに対応する右信号か左信号かにより、発生するアドレスを制御し、VRAM28に図8に示すようストライプ状の立体視画像81が保持されるようにする。

【0064】VRAM28に書き込まれた立体視画像は、液晶ディスプレイコントローラ29を介して液晶ディスプレイ54に表示される。これにより、観察者は撮影レートと同じレートで液晶ディスプレイ54に表示された立体視画像を観察することができる。

【0065】また、左右の撮像系52、53の向きを、内向きあるいは平行でなく外向きに変更してパノラマ撮影に切り替えるようにすることも可能である。この場合、VRAM28に書き込むためにVRAM用アドレス発生部72が発生するアドレスを、撮像系の向きなどからパノラマ画像用あるいは立体視画像用のアドレスに変更するようにしてもよく、液晶ディスプレイ54で立体視画像とパノラマ画像の両方を観察できる。尚、パノラマ画像の場合、PDLC59には立体視時と異なり、電界がかけられていない。したがって、一旦、指向性を持った照明光は、PDLC59内の液晶分子により再び散乱状態となり、指向性が崩れて画像が示す液晶ディスプレイ60を照明する。これにより、左画像が分離して観察されるのではなく、観察者は2次元画像として観察できる。

【0066】【第3の実施形態】図9は第3の実施形態における複眼カメラの構成を示すブロック図である。第3の実施形態の複眼カメラは、前記第1の実施形態の複眼カメラ（図3参照）においてラインメモリ30を省き、処理回路26の代わり処理内容の異なる処理回路96を付加して構成される。その他の構成要素については前記第1の実施形態と同一であるので、同一の番号を

12

付すことによりその説明を省略する。

【0067】図10は処理回路96の構成を示すブロック図である。図において、101はスイッチング部である。処理回路96ではラインメモリ用アドレス発生部および水平方向圧縮部が省かれており、その他は図3と同一の構成である。

【0068】つづいて、パノラマ画像を撮影レートと同じレートで如何にVRAM28に書き込むかについて説明する。前記第1の実施形態と同様に、タイミングジェネレータ25の制御信号により左右のデジタル（画像）信号34、304は同期して処理されるので、信号処理回路27および信号処理回路207から同時に出力される。

【0069】始め、スイッチング部101は実線で示されるように接続されており、左信号34はVRAM用アドレス発生部32が発生するアドレスにしたがって、VRAM28に書き込まれる。次の画像ではスイッチング部101は点線で示されるように接続されており、右信号304がVRAM用アドレス発生部32で発生するアドレスにしたがってVRAM28に書き込まれる。つまり、左信号と右信号を1画素ずつ交互にVRAM28に書き込むようにして、水平方向に半分に圧縮してパノラマ画像を生成する。尚、書き込みが1ライン分終了すると、垂直方向の圧縮のために右信号および左信号のいずれもVRAM28に書き込まずに、次のラインになったら再び開始し、この処理動作を繰り返す。

【0070】このとき、VRAM用アドレス発生部32は、VRAM28に書き込むデータがどの画素に対応する右信号か左信号かにより、発生するアドレスを制御してパノラマ画像を生成する。

【0071】これにより、観察者はラインメモリを用いなくとも撮影レートと同じレートで液晶ディスプレイ14に表示されたパノラマ画像を観察することができる。また、同様に、ラインメモリを用いなくとも、前記第2の実施形態で示した立体視画像を作成することもできる。このとき、左信号と右信号を1画素毎に交互にするのではなく、1ライン毎に交互にして垂直方向に半分圧縮して立体視画像を作成することとなる。

【0072】【第4の実施形態】図11は第4の実施形態における複眼カメラの構成を示すブロック図である。第4の実施形態における複眼カメラは、前記第1の実施形態でのラインメモリ30を画像メモリA110、画像メモリB111、画像メモリC112、画像メモリD113に変更し、処理回路26を異なる処理内容の処理回路116に変更して構成される。その他の構成要素については、前記第1の実施形態と同一であるので、同一の番号を付すことによりその説明を省略する。

【0073】図12は処理回路116の構成を示すブロック図である。図において、121はスイッチング部A、122はスイッチング部B、123は画像メモリ読



13

み出し用アドレス発生部、124は画像メモリ書き込み用アドレス発生部、125はスイッチング部C、126はスイッチング部Dであり、その他の構成要素については前記第1の実施形態と同様である。

【0074】つづいて、パノラマ画像を撮影レートと同じレートで如何にVRAM28に書き込むかについて説明する。タイミングジェネレータ25の制御信号により、左右のデジタル（画像）信号34、304は同期して処理されるので、信号処理回路27、207から同時に出力される。

【0075】始めに、スイッチング部A121、スイッチング部B122、スイッチング部C125は実線（図1）で示されるように接続されており、左信号34は画像メモリ書き込みアドレス部124で発生するアドレスにしたがって、画像メモリA110に保持される。同様に、右信号304も画像メモリ書き込みアドレス発生部124で発生するアドレスにしたがって、画像メモリC112に保持される。

【0076】このとき、同時に1画面前の左画像が画像メモリB111に、右画像が画像メモリD113に保持されているので、画像メモリ読み出し用アドレス発生部123で発生するアドレスにしたがって、画像メモリB111と画像メモリD113から画像信号を読み出し、VRAM28にパノラマ画像を合成する。

【0077】スイッチング部D126は実線（図1）で示されるように接続されているので、画像メモリ読み出し用アドレス発生部123のアドレスで画像メモリB111から画像データを読み出し、水平圧縮部35に入力し、水平圧縮部35から出力されたデータをVRAM用アドレス発生部32で発生するアドレスにしたがってVRAM28に書き込む。

【0078】画像メモリB111の読み出しが終了すると、スイッチング部126を点線のように接続し、再び画像メモリ読み出し用アドレス発生部123のアドレスで画像メモリD113から画像データを読み出し、水平圧縮部35に入力し、水平圧縮部35から出力されたデータをVRAM用アドレス発生部32で発生するアドレスにしたがってVRAM28に書き込む。

【0079】このように、画像の水平方向の圧縮は水平方向圧縮部35で、垂直方向の圧縮は画像メモリから読み出すときに画像の1ラインおきに読み出すことにより、左右の画像信号34、304を画像メモリ書き込み時間内に1画面前の左右の画像信号を読み出し、パノラマ合成することが可能になる。

【0080】尚、このとき、VRAM用アドレス発生部32は、VRAM28に書き込むデータが右信号か左信号かにより、またオーバーラップ数により発生させるアドレスを制御し、図4に示すようなパノラマ画像が保持されるようにする。

【0081】画像メモリA110、画像メモリC112

14

に左右の画像信号34、304の書き込みが終了すると、スイッチング部A121、スイッチング部B122、スイッチング部C125を点線のように接続して左右の画像信号34、304を画像メモリB111、画像メモリD113に書き込むと共に、スイッチング部Dを実際のように接続して画像メモリC112から読み出し、VRAM28にパノラマ画像を作成する。

【0082】このようにスイッチング部の接続を切り替えることにより、撮影レートと同じレートで液晶ディスプレイ14にパノラマ画像を表示することが可能になる。また、スイッチング部の駆動を前記第1の実施形態、第3の実施形態と比較して遅くすることができる。さらに、同様の方式を用いて、第2の実施形態で示した立体視画像を作成することも可能である。この場合、水平方向圧縮部は不要であり、1ライン毎に交互にVRAMに書き込むことにより、垂直方向に半分は圧縮された立体視画像を作成することができる。

【0083】また、撮像素子にミラーを奇数枚使う構成の場合（特開平8-304670号参照）、撮像素子から出力される画像は左右逆にミラー反転しているのを、それを直す必要がある。図13はミラー反転した画像を修正する方法を示す図である。図13(A)に示すミラー反転した画像を修正するためには、図13(B)に示すように画像メモリを書き込む際、読み出し時と左右逆にすればよい。

【0084】つまり、CCDから読み出される時には、左から右に読み出されるので、画像メモリ書き込み用アドレス発生部124から発生するアドレスを、右から左に書き込むように出力し、画像メモリ読み出し用アドレス発生部123から発生するアドレスを左から右に読み出すように出力して、ミラー反転を修正することができる。この逆として、書き込みは左から右で、読み出しを右から左にしてミラー反転した画像の修正は可能である。尚、前記第1の実施形態のラインメモリ30を使用してもこのようなミラー反転した画像の修正は可能である。

【0085】【第5の実施形態】図14は第5の実施形態における複眼カメラの外観および表示デバイスの構成を示す図である。図において、501は複眼カメラ本体である。502、503はそれぞれ左右の撮像素子である。504は立体表示可能な表示デバイス（液晶ディスプレイ）であり、505～510はその構成部品を拡大表示したものである。

【0086】505はバックライト、506は市松状の開孔マスクである。507、508はレンチキュレーション、509は高分子分散液晶である。510は液晶層などからなる表示素子（画像表示用液晶ディスプレイ）であり、511はガラス基板である。図において、偏光板、カラーフィルタ、電極、ブラックマトリクス、反射防止膜などは省略されている。

【0087】複眼カメラは前述した複眼カメラ本体501およびレンズをそれぞれ収納する左右2つの撮像光学系502、503から構成される。映像の立体感を出すために、立体映像モードでは撮像光学系502、503は複眼カメラ本体501の左右にそれぞれ配置され、基線長が長く取れる構成になっている。

【0088】また、複眼カメラ本体501の背面には左右の撮像光学系502、503から得られた映像を立体的に観察可能な表示モードを有する表示デバイス504が設けられている。

【0089】撮影時、撮影者は2つの撮像光学系502、503により撮影された立体映像を、立体表示可能な表示デバイス504によって立体的に観察することができる。このとき、撮像光学系502、503と表示デバイス504との位置関係は、図14に示すように、観察者に向けたゼルト方向に設定することができる。2つの撮像光学系502、503の相対位置関係は固定されており、表示デバイス504をゼルト方向に回転させても変わらない。

【0090】撮影時あるいは撮影後の再生時、表示デバイス504を用いて立体映像を観察する場合、複眼カメラ本体501内の記憶媒体から立体映像信号を表示デバイス504に送出することにより観察可能となる。

【0091】表示デバイス504では、映像表示用液晶ディスプレイ510はガラス基板511の内側に設けられている。505は前述したように照明光源となるバックライトである。その前方には光が透過する市松状の開口を有するマスクパターンが形成されたマスク基板506が配置されている。

【0092】マスクパターンはタクロムなどの金属蒸着膜あるいは光吸収材からなり、ガラスまたは樹脂からなるマスク基板上にバクーニングにより製作される。マスク基板506と画像表示用液晶ディスプレイ510との間には、マイクロレンズとして透明樹脂またはガラス製の互いに直交する2つのレンチキュラレンズ507、508が配置されている。

【0093】また、レンチキュラレンズ508と画像表示用液晶ディスプレイ510との間には、高分子分散液晶509が設けられている。画像表示用液晶ディスプレイ510は左右の光学撮像系502、503から得られた画像を上下方向に交互に（横ストライプ状に）配列して表示する。

【0094】バックライト505からの光は、マスク基板506の各開口を透過し、レンチキュラレンズ507、508を通過し、さらに高分子分散液晶509を通過して画像表示用液晶ディスプレイ510を照明する。撮影・観察者の両眼には先の画像が左右の視差画像として分離して観察される。

【0095】こうして、撮影者は立体的な画像を観察することができる。このとき、高分子分散液晶509には

電界がかけられており、マスク506およびレンチキュラレンズ507、508で指向された光はその指向性を保ったまま、すなわち観察者の両眼に画像が分離して観察されるように画像表示用液晶ディスプレイ510を照明する。

【0096】つぎに、立体映像撮影時のカメラ内での信号および処理の流れを、図15を用いて説明する。図15は複眼カメラの構成を示すブロック図である。図において、520、620はCCD、524はCCDの垂直ドライバ、521、621はCD5/AGC回路である。

【0097】522、622はクランプ回路、523、623はA/D変換器、525はタイミングジェネレータ(TG)、527は信号処理回路、528はVRAMである。529は液晶ディスプレイコントロール回路である。

【0098】504は図14と同様の液晶ディスプレイ、624、625はメモリ（プロセスメモリ1、2）である。627は圧縮/伸張回路であり、例えばJPEG圧縮を行う。628はデジタルインターフェースであり、例えばUSBなどである。629はメモリアンターフェース、630は記憶媒体である。本実施形態では、記憶媒体としてフラッシュメモリが用いられている。631はMPU、632はワークメモリ、633はマッチング回路、634はカメラ制御部である。

【0099】まず、操作者が映像の記録・再生などの操作をカメラ制御部214に対して入力すると、この入力に対する信号がカメラ制御部634からMPUに631に送られ、MPU631により各部の制御が行われる。

ここでは、立体映像撮影モードが選択されたとする。【0100】2つの撮像光学系502、503により撮影した映像は、CCD520、620に結像される。CCD520、620で映像は光電変換され、次段のCD5/AGC回路521、621、クランプ回路522、622を介してA/D変換器523、623によりそれぞれ両面画像はデジタル信号に変換される。

【0101】このとき、左右の画像信号はCCD垂直ドライバ524およびタイミングジェネレータ525の制御信号により同期して処理されるので、左右同じ時刻に撮像された画像が処理される。

【0102】CCD520、620には、フレーム蓄積モードとフィールド蓄積モードとがあるが、本実施形態ではフレーム蓄積モードを示す。フレーム蓄積されたCCDの画像を、プログレッシブスキャン（1ラインずつ読み出す方式）で読み出す場合について説明する。

【0103】A/D変換器523、623によりデジタル信号に変換された左右画像は、信号処理回路527によりそれぞれの色処理回路526、626に送られる。色処理回路526、626においてデジタル信号は色変換処理などが施される。

【0104】色変換処理が施された左右のデジタル信号は、信号処理回路527に再び入力し、液晶ディスプレイの画素サイズに変換され、左右画像が上下1ラインずつ交互に合成されてVRAM528に転送される。

【0105】これと同時に、画像データはプロセスメモリ624、625にも保存される。信号処理回路527はこうして双方向に互に信号を制御する。この時点でCCD520、620で撮像された信号は画像としてそれぞれプロセスメモリ624、625並びにVRAM528に保持されたことになる。

【0106】複眼カメラ内の液晶ディスプレイ504で立体映像信号を生成するためには、VRAM528の内容を使用するが、このVRAM528は表示用メモリであり、液晶ディスプレイ504に画像を表示するだけの容量を有する。

【0107】プロセスメモリ624、625に保持された画像の画素数と液晶ディスプレイ504の表示画素数とは異数であるに限らないので、信号処理回路527はその開引きや補間を行う機能を備えている。

【0108】VRAM528に書き込まれた右側映像と左側映像は、定在制御に交互に左右の画像が液晶ディスプレイコントロール回路529を介して液晶ディスプレイ504に表示される。これにより、観察者は立体映像が観察可能となる。

【0109】図16は合成画像の生成手順を示す図である。図において、650、660はCCD520、620でそれぞれ撮影された画像、651、661は縦横1/2に圧縮された画像、652はインターレースで合成された画像である。CCD520、620の有効画素数は640×480(1フレーム)で液晶ディスプレイ(LCD)504の表示画素数は320×240である。

【0110】撮像光学系502、503によりCCD520、620に結像された左右画像は、前述したようにデジタル信号として色変換され、有効画素として画像650、660に示すようにそれぞれ640×480ドット有する(1ライン毎にL0、L1、……、L479、R0、R1、……、R479である)。

【0111】この信号は信号処理回路527を介して、一方ではそのままプロセスメモリ624、625に保持されたと共に、信号処理回路527内でそれぞれの左右画像650、660が1/2ドットサイズに合せて320×240ドットサイズの画像651、661に変換される(1ライン毎にL'0、L'1、……、L'239、R'0、R'1、……、R'239である)。この変換は単純な開引きで行ってもよく、補間で行ってもよい。

【0112】320×240ドットに変換された左右画像651、661は1ライン毎にL'0、R'0、L'2、R'2、……、R'238のようにならべられ、合成された画像はVRAM528に書き込まれる。

【0113】また、操作者はカメラ制御部634を介し

て立体映像撮影モードを選択することにより、LCDコントロール回路529にそのモードが伝えられ、高分子分散液晶509に電界が印加される。すなわち、LCDコントロール回路529から映像を表示する信号と高分子分散液晶509を制御する信号との2つ信号が出力される。これにより、立体的に観察可能なことは前述した通りである。

【0114】つぎに、画像の記録動作について説明する。記録媒体として、磁気テープ、磁気ディスク、光ディスク、半導体メモリなどを用いることが可能であるが、本実施形態ではフラッシュメモリを用いることにする。

【0115】メモリインターフェース629はフラッシュメモリ(記録媒体)630の空き領域に立体映像信号をデジタル形式のままファイルとして保存し、ファイル管理領域の登録を行う。撮影者がカメラ制御部634に希望の操作を入力することにより、記録の開始が始まる。撮影の希望がMPU631に鑑別されると、信号処理回路527を介してプロセスメモリ624、625の内容を、まずプロセスメモリ624を先に圧縮/伸長回路627に送り、情報の圧縮を行い、圧縮されたデータをワークメモリ632に保持する。

【0116】同様に、プロセスメモリ625の内容を、信号処理回路527を介して圧縮/伸長回路627に送り、情報の圧縮を行い、圧縮されたデータをワークメモリ632に保持する。本実施形態では、圧縮をJPEGで行うこととする。

【0117】圧縮されたデータはワークメモリ632に保持されており、これに例えば、s001L.jpg、s001R.jpgといったファイル名を付け、左右圧縮画像をペアでファイル管理を行うものとして記録する。

【0118】このとき、ファイル管理領域にはペアを識別する識別情報も同時に記録される。さらに、この本開明ととも、サムネイル画像を記録する。ここで、サムネイル画像とは本画像に対して縮小された画像のことを指し、例えば80×60ドットの大きさの画像である。

【0119】このサムネイル画像は本画像の開始画像を作成する場合と同様、プロセスメモリ624、625の内容を、まずプロセスメモリ624を先に信号処理回路527を介して一旦、80×60ドットの大きさに縮小し、その後、圧縮/伸長回路627に送り、情報の圧縮を行い、圧縮されたデータをワークメモリ632に保持する。

【0120】同様に、プロセスメモリ625の内容を信号処理回路527を介して縮小し、圧縮/伸長回路527に送り、情報の圧縮を行い、圧縮されたデータをワークメモリ632に保持する。ここでも、圧縮はJPEGで行うこととする。

【0121】圧縮されたデータはワークメモリ632に

保持されており、これに例えば、ss001L.jpg、ss001R.jpgといったファイル名を付け、左右サムネール縮小画像をペアでファイル管理を行うものとして記録する。このとき、ファイル管理領域には、ペアを識別する識別情報も不画像同様、同時に記録される。

【0122】以上が立体画像記録の流れであり、カメラ使用者は液晶ディスプレイで立体映像記録を行い、所望の時にだけ記録動作を行うことができる。これにより、撮影の自由度が上がり、撮影中カメラを持って移動する場合でも立体感を保ちながら映像を撮影できる。

【0123】つぎに、記録媒体（フラッシュメモリ）630に記録された立体映像の再生について説明する。記録媒体中には複数のファイルの立体映像が記録されているので、まず、メモリ/F629は記録媒体630のファイル管理領域を調べ、画像ファイル登録データをMPU631に送る。

【0124】MPU631は、立体画像として再生可能な画像ファイルを選択し、該当する画像ファイル名データを任意の表示フォーマットに整え、その画像ファイルのサムネール画像に相当するものを、記録媒体630から読み込んでワークメモリ632に保持する。

【0125】ワークメモリ632に保持されたサムネール画像はJPEG圧縮されているので、8枚のサムネール画像を選択して信号処理回路527にデータとして送り、液晶ディスプレイ504に表示する。このとき、液晶ディスプレイ504は2次元表示モードとなっており、サムネール画像とともに立体画像を意味するフラグ情報を同時に表示する。このとき表示されるサムネール画像として、ペアで作成されたサムネール画像のうち、片側だけが使用される。図17はサムネール画像が表示された状態を示す図である。

【0126】図において、700はサムネール画像（例えば、左サムネール画像）、Sは立体画像を意味するフラグである。操作者は表示されたサムネール画像から再生したい画像ファイルを選択し、カメラ制御部634に入力する。

【0127】入力信号はカメラ制御部634からMPU631に送られ、選択されたファイルのデータがメモリ/F629を通じて記録媒体630から読み出され、ワークメモリ632に転送される。

【0128】その後、ワークメモリ632の情報を圧縮／伸長回路627を介して伸長し、プロセスメモリ624、625に送られる。この後、前述したようにVRAM528のサイズに揃うまでサイズ変換され、インターレース合成され、立体映像として液晶ディスプレイ504に表示される。

【0129】このように、撮影された立体映像を簡単に再生することができる。尚、図示しないマイクロフォンを含撮像光学系と一緒に配置することで、映像と共に音

声に対しても立体的な効果を得ることができる。

【0130】〔第6の実施形態〕通常のパノラマ映像撮影・再生時の処理を、第6の実施形態として説明する。撮像光学系の配置は立体撮影モードの場合と異なる。即ち、パノラマ映像撮影時の撮像光学系の配置は、本出願人による特願平8-304669号に記載されており、また、合成方法は特願平8-206455号、特開平6-141237号公報、特開平-217184号公報に記載されているので、ここではその詳細な説明を省略する。ここで、微視カメラは使用者がカメラ制御部634に対してパノラマ撮影モードを選択した状態になっているとする。

【0131】また、左右の画像を合成する際、左右の画像のオーバーラップ量を検出するために、マッチング回路633を用いることとする。信号の処理として、撮影した映像信号を色処理回路526、626に入力するまでは、立体映像撮影時の処理と同じである。

【0132】その後、合成処理を行い、プロセスメモリ624、625に保持されるとき、VRAM528に転送されるときに間引きあるいは補間を行うときが異なる。これは2画像を空間的に合成して表示するので、液晶ディスプレイ504の範囲内に収めるために縦方向に縮小された形となる。

【0133】即ち、左右それぞれの画像が例えば160×120ドットサイズに縮小し、オーバーラップ量が仮に値0である場合、横に並べないように合成して320×120ドットのパノラマ画像をVRAM528に書き込み、液晶コントロール回路529により液晶ディスプレイ504に表示する。

【0134】図18はパノラマ表示時の合成画像の生成手順を示す図である。図において、750、760はそれぞれC/D520、620により撮影された画像である。751、761はパノラマ合成用に縮小された画像、752はパノラマ合成画像（ただし、オーバーラップがなく、ぎりぎりで合成可能な場合）である。

【0135】このとき、操作者はカメラ制御部634を介してパノラマ表示モードを選択しており、LCDコントロール回路529にそのモードが伝えられ、高分分解像液晶509には立体視表示の場合と異なり、境界はかけられていない。したがって、一旦は指向性を持った照明光は高分分子分散液晶509内の液晶分子により、再び散乱状態となり指向性が崩れた状態で画像表示用液晶ディスプレイ510を照明する。

【0136】これにより、観察者は左右画像が分離して観察されるのではなく、2D（次元）の画像として観察される。

【0137】この処理により、撮影者は立体映像撮影ばかりでなく、パノラマ画像の撮影に切り替えて容易に撮影することができる。

【0138】パノラマ画像を記録する際、立体画像記録

と同様にサムネール画像を作成して記録する。記録されたサムネール画像を用いて再生することは立体画像のときと同様である。

【0139】図19はパノラマ画像のサムネール画像が表示されている状態を示す図である。図において、800はパノラマ画像のサムネール画像である。パノラマ画像のサムネール画像では、本画像のオーバーラップ量からサムネール画像用のオーバーラップ量に換算し、サムネール画像を合成して出力する。

【0140】【第7の実施形態】前記第5、第6の実施形態では、それぞれ立体撮影とパノラマ撮影とが別々に行われるものとして説明したが、撮影者は1つの記録メディアを用いて立体画像、パノラマ画像を記録・再生することを希望する場合がある。

【0141】複数の撮影モードで記録されたサムネール画像が表示される場合について次に説明する。図20は各撮影モードで撮影されたサムネール画像が液晶ディスプレイ504に表示されている状態を示す図である。

【0142】図20(A)、(B)において、950、960はサムネール画像である。951、961はサムネール画像の撮影モードを別表示するGUI（グラフィックユーザインターフェース）である。951はパノラマ表示、961は立体視表示のGUIである。Pはパノラマ画像を示すフラグ、Sは立体画像を示すフラグである。

【0143】このように、GUI951、961のような表示機能を備えることにより、カメラ使用者はより簡便に各種撮影モードにしたがった画像を撮影することができる。各種撮影モードの選択を行うためには、前記第5の実施形態と同様にカメラ制御部634にモード選択、使用したい画像などを入力する。このような各種撮影モードの選択は同等の機能を有するものであれば、どのような選択手段であっても構わない。

【0144】【第8の実施形態】前記第5、第6、第7の実施形態では、それぞれ立体撮影、パノラマ撮影、立体撮影とパノラマ撮影の混在の場合を示したが、つぎに複眼画像系の片方だけを使用して単眼画像を取り扱う場合について簡単に説明する。単眼画像を撮影するときには立体あるいはパノラマ画像のときと同様、本画像とサムネール画像のファイルを作成して記録する。

【0145】作成されたファイルは記録メディアに記録されているが、再生の際、前記第5、第6、第7の実施形態と同様、サムネール画像を液晶ディスプレイ504に表示する。

【0146】表示されるサムネール画像には単眼画像であることを示すフラグが示されている。このフラグは例えばTとする。これにより、Sは立体、Pはパノラマ、Tは単眼を意味するフラグによってユーザは画像を判別することが可能となる。尚、Tのフラグが付いたサムネール画像は図示されていない。また、それぞれのモード

が混在する場合、同様にフラグが付いて表示される。

【0147】使用者は所望のサムネール画像を選択すると、選択された本画像を記録メディアから読み込み、単眼画像として表示する。

【0148】

【発明の効果】本発明の請求項1に記載の複眼カメラによれば、複数の撮像素子それぞれで撮影された複数の画像を1つに合成して画像記憶手段に記憶し、記憶された画像を画像表示手段に表示する際、水平圧縮手段により撮影された複数の画像を水平方向に圧縮し、選択手段により複数の画像信号の入力を選択し、該入力を選択された画像信号を前記画像表示手段に出力することにより、前記複数の画像を垂直方向に圧縮し、前記水平方向および垂直方向に圧縮された複数の画像が並んで表示されるように、記憶制御手段により該圧縮された複数の画像を前記画像記憶手段に記憶するの、表示レートが撮影レートと等しいパノラマ画像を観察できる。このように、複眼カメラで撮影された画像対を同時に1つの画像表示手段に表示する際、表示レートを撮影レートに等しくして動画を表示できる。

【0149】請求項2に記載の複眼カメラによれば、複数の撮像素子それぞれで撮影された複数の画像を1つに合成して画像表示手段に表示する際、選択手段により複数の画像信号の入力をライン毎に選択し、ライン毎に入力を選択された画像信号を画像表示手段に出力し、複数の画像信号をストライプ状に合成するので、表示レートが撮影レートと等しい立体視画像を観察できる。

【0150】請求項3に記載の複眼カメラによれば、複数の撮像素子それぞれで撮影された複数の画像を1つに合成して画像表示手段に表示する際、選択手段により複数の画像信号の入力を画素毎に選択すると共にライン毎に選択し、画素毎およびライン毎に入力を選択された画像信号を、画像表示手段に出力することにより、複数の画像を水平方向および垂直方向に圧縮し、複数の画像信号をストライプ状に合成するので、表示レートが撮影レートと等しいパノラマ画像あるいは立体視画像を観察できる。また、画像記憶手段を設けなくても、請求項1と同様の効果を得ることができる。

【0151】請求項4に記載の複眼カメラによれば、複数の撮像素子で撮影される複数の画像を時系列に画像単位で記憶する画像単位記憶手段を備え、画像単位記憶手段に前記複数の画像を書き込むと同時に既に書き込まれた複数の画像を、画像単位記憶手段から選択手段により読み出すので、請求項3に記載の複眼カメラと同様の効果を得ることができ、例えば、別の手段で画像を一度処理した後も画像を出力できる。また、選択手段がスイッチングにより選択する場合、請求項1～請求項3に比べてスイッチング速度を速くすることができる。

【0152】請求項5に記載の複眼カメラによれば、画像修正手段によりミラーで反転して撮影された画像を修

正するので、ミラーを奇数枚使用して撮影された画像も正しく観察できる。

【0153】また、本発明の請求項6に記載の複眼カメラによれば、複数の撮像系それぞれで撮影された複数の画像を合成して画像表示手段に立体視画像を表示する際、表示制御手段により立体視画像に応じたサムネール画像を画像表示手段に表示するので、立体映像を撮影すると共に、画像表示手段（立体ディスプレイ）で立体視画像を観察することを可能とし、立体感を確認しながら撮影することができ、記録後、立体ディスプレイにサムネール画像を表示し、記録した画像を閲覧することができる。したがって、撮影した画像を再生する際、サムネール画像を画像表示部に表示することにより、画像表示部に要求される表示速度（フレームレート）を高くすることなく、立体視画像の解像度を高めることができる。

【0154】これにより、撮影中に常に立体映像を観察でき、撮影しながら立体感を調整でき、撮影した後も再生の際、記録した立体画像をサムネール画像により概観することを簡便に取り扱うことができ、所望の画像を再生する際、サムネール画像を選択し、しかる後、サムネール画像から本画像を選択して表示可能とする立体映像システムを供給することが可能となる。さらに、このシステムに立体映像システムだけでなく、パノラマ画像など他のモードの記録・再生を行うことも可能である。

【0155】請求項7に記載の複眼カメラによれば、複数の撮像系それぞれで撮影された複数の画像を合成して画像表示手段にパノラマ画像を表示する際、表示制御手段によりパノラマ画像に応じたサムネール画像を画像表示手段に表示するので、画像表示手段（ディスプレイ）にパノラマ画像のサムネール画像を表示して画像を概観することができる。

【0156】請求項8に記載の複眼カメラによれば、複数の撮像系それぞれで撮影された複数の画像を画像表示手段に表示する際、撮像手段により複数の撮像系を用いて複数のモードの画像を撮影し、表示制御手段により撮影されたモードの画像に応じたサムネール画像を画像表示手段に表示するので、立体映像を撮影すると共に、立体ディスプレイあるいは眼鏡などを用いずに両眼で観察可能な立体ディスプレイにおいて立体視画像を観察することを可能とし、記録した複数のモードの画像のサムネール画像を立体ディスプレイに表示することを可能とし、記録した画像を閲覧することができる。

【0157】請求項9に記載の複眼カメラによれば、サムネール画像選択手段により画像表示手段に表示されたサムネール画像を選択し、本画像表示手段により選択されたサムネール画像の本画像を該モードにしたがって表示するので、複数の撮像手段により複数のモードの画像を撮影することを可能とし、撮影したモードの画像のサムネール画像を立体ディスプレイあるいは眼鏡などを用いずに両眼で観察可能な立体ディスプレイに表示し、表

示されたサムネール画像を選択することにより、選択されたサムネール画像の本画像をモードにしたがって表示することができる。

【0158】請求項10に記載の複眼カメラによれば、画像表示手段は眼鏡を用いずに両眼で観察可能な表示デバイスであるので、眼鏡などを用いずに立体視画像を観察することを可能とし、立体感を確認しながら撮影することができる。

【0159】請求項11に記載の複眼カメラによれば、複数のモードの画像は単眼画像、パノラマ画像、立体視画像であるので、2次元画像および立体視画像の互換性を有した複眼カメラを供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態における複眼カメラの外観を示す図である。

【図2】複眼カメラの構成を示すブロック図である。

【図3】処理回路26の構成を示すブロック図である。

【図4】処理回路26で生成されるパノラマ画像を示す図である。

【図5】第2の実施形態における複眼カメラの外観および表示デバイスの構成を示す図である。

【図6】第2の実施形態における複眼カメラの構成を示すブロック図である。

【図7】処理回路66の構成を示すブロック図である。

【図8】処理回路66で生成される立体視画像を示す図である。

【図9】第3の実施形態における複眼カメラの構成を示すブロック図である。

【図10】処理回路96の構成を示すブロック図である。

【図11】第4の実施形態における複眼カメラの構成を示すブロック図である。

【図12】処理回路116の構成を示すブロック図である。

【図13】ミラー反転した画像を修正する方法を示す図である。

【図14】第5の実施形態における複眼カメラの外観および表示デバイスの構成を示す図である。

【図15】複眼カメラの構成を示すブロック図である。

【図16】合成画像の生成手順を示す図である。

【図17】サムネール画像が表示された状態を示す図である。

【図18】パノラマ表示時の合成画像の生成手順を示す図である。

【図19】パノラマ画像のサムネール画像が表示されている状態を示す図である。

【図20】各撮影モードで撮影されたサムネール画像が液晶ディスプレイ504に表示されている状態を示す図である。

【図21】レンチキュラレンズを用いた従来の立体画像

表示方法を示す図である。

【図22】特開平5-107663号公報に開示された立体画像表示装置の構成および表示方法を示す図である。

【符号の説明】

11、51、501 複眼カメラ本体

12、13、52、53、502、503 撮像素子

14、54、504 液晶ディスプレイ

15 パノラマ画像

26、66、96、116、527 処理回路

28、528 VRAM

30 ラインメモリ

31、101 スイッチング部

35 水平方向圧縮部

110 画像メモリA

111 画像メモリB

112 画像メモリC

113 画像メモリD

121 スイッチング部A

122 スイッチング部B

125 スイッチング部C

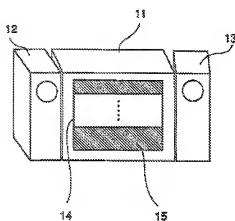
126 スイッチング部D

10 630 フラッシュメモリ

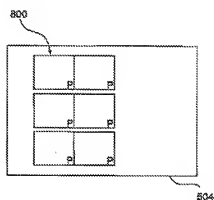
631 MPU

700、800、950、960 サムネイル画像

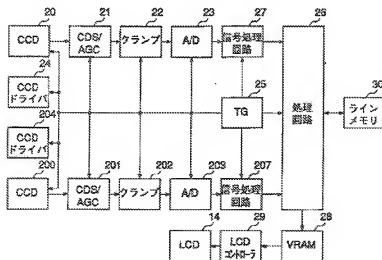
【図1】



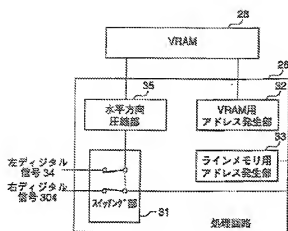
【図19】



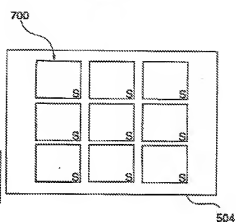
【図2】



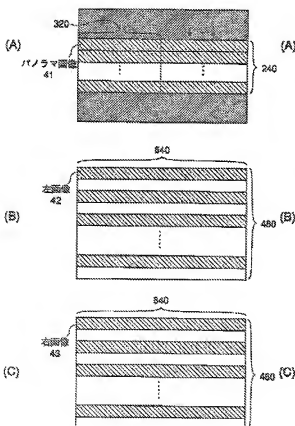
【図3】



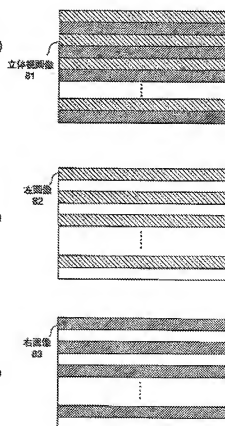
【図17】



【図4】

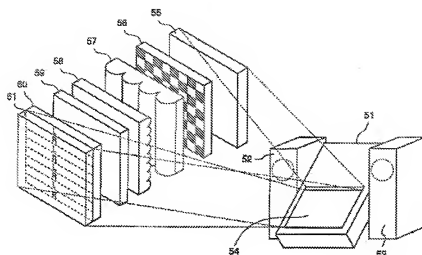


【図8】

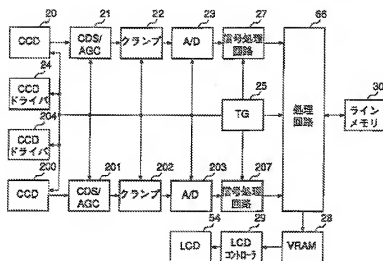




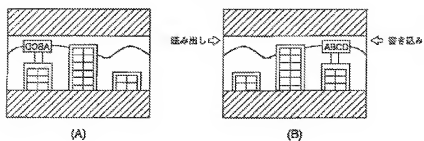
【図5】



【図6】



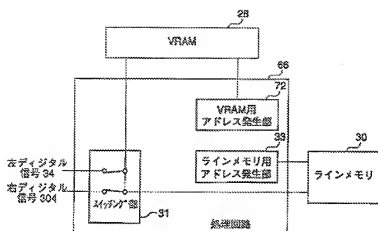
【図13】



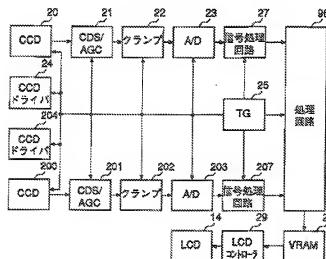
(A)

(B)

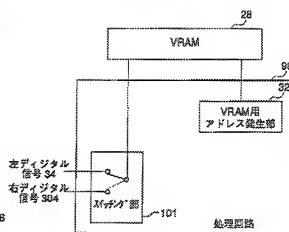
【図7】



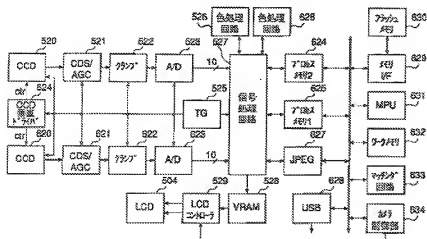
【図9】



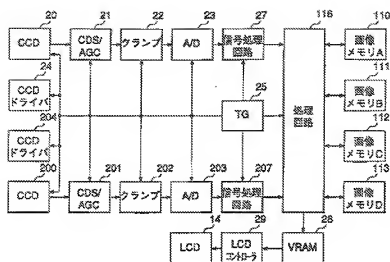
【図10】



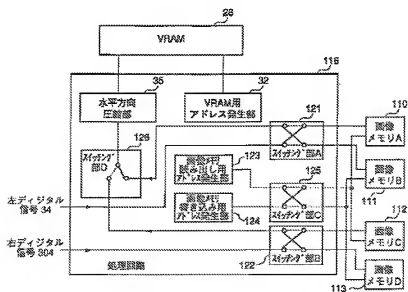
【図15】



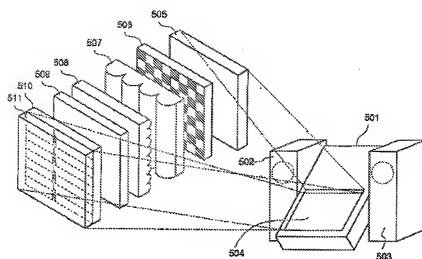
【図11】



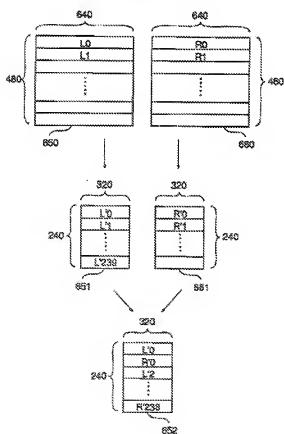
【図12】



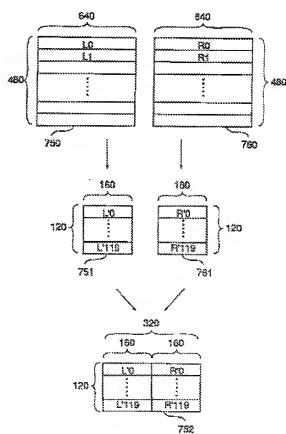
【図14】



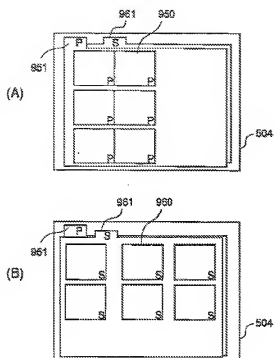
【図16】



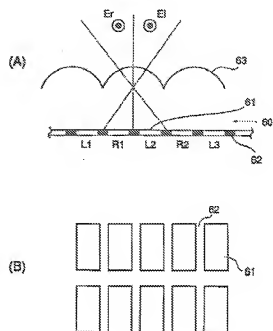
【図18】



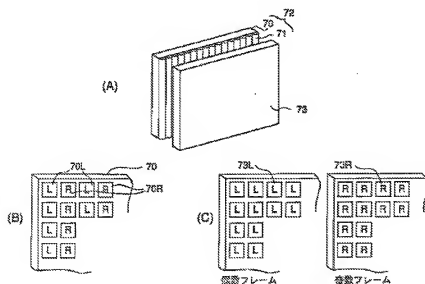
【図20】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

(72)発明者 倉橋 直

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 崎村 岳生

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内